

bdeu

Energie. Wasser. Leben.



WÄRMEMARKT

STROMERZEUGUNG

MOBILITÄT

INFRASTRUKTUR

INNOVATION

Mit erneuerbaren Gasen zur Klimaneutralität

Anwendungsbeispiele zeigen, wie es funktioniert



Dr. Anke Tuschek

Mitglied der Hauptgeschäftsführung im
BDEW Bundesverband der Energie- und
Wasserwirtschaft e. V.

Sehr geehrte Damen und Herren,

hat Gas das Potenzial, die europäischen und nationalen Klimaziele zu erfüllen? Wir denken: ja. Elektronen und Moleküle bedingen einander. Ohne grünen Strom kein grüner Wasserstoff. Mit erneuerbaren und dekarbonisierten Gasen verlässliche Langfristspeicher und eine hohe Resilienz des Energieversorgungssystems. Klar ist, dass sich der Energieträger Gas selbst verändern muss, um die Klimaziele bis 2045 zu erreichen.

Wir freuen uns, nun die dritte Broschüre mit zukunftsweisenden Anwendungsbeispielen zu veröffentlichen. Die hier vorgestellten Projekte belegen eindrucksvoll, welchen wichtigen Beitrag erneuerbare Gase zur Klimaneutralität leisten. Unsere Publikation dokumentiert das gesamte Leistungsspektrum des Energieträgers Gas und der vielfältigen Technologien, in denen er angewendet wird. Mit Biomethan bieten viele Unternehmen ihren Kunden bereits seit vielen Jahren eine CO₂-neutrale Variante von Gas zum Heizen oder zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken an.

Das stärkste Potenzial hat grüner Wasserstoff (H₂), der mithilfe von erneuerbarem Strom emissionsfrei hergestellt wird und sich in der bestehenden Gasinfrastruktur transportieren und speichern lässt. Er bietet damit auch eine Lösung für das Problem, dass Windenergie- und Photovoltaikanlagen an stürmischen oder besonders sonnenreichen Tagen oft mehr Strom erzeugen als in dem Moment benötigt wird. Umgewandelt in grünen Wasserstoff können diese Überschüsse flexibel in verschiedenen Sektoren genutzt werden: für Industrieprozesse, zur Wärme- und Stromerzeugung und in der Mobilität.

Gas kann grün: Dahinter stehen sinnvolle und effiziente Lösungen. Wie unterschiedlich die jeweiligen technologischen Konzepte und Innovationen unserer Best Practices auch sind: Sie verfolgen alle dieselben Ziele, nämlich die Treibhausgas- und Schadstoffemissionen nachhaltig zu senken und gleichzeitig eine langfristig zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung zu sichern. Die Projekte beschreiben den Transformationspfad des Energieträgers Gas, wie Wasserstoff oder Biomethan und zeichnen Wege zu einem klimaneutralen Wirtschaften.

Wir gehen fest davon aus, dass wir Ihnen in den kommenden Jahren noch viele weitere anschauliche Beispiele präsentieren können.



WÄRMEMARKT

Der Wärmemarkt spielt eine zentrale Rolle für das Gelingen der Energiewende. Grüner Wasserstoff (H₂), emissionsfrei hergestellt mit erneuerbarem Strom, gilt dabei als Hoffnungsträger. Schon länger erprobt ist Biogas zum klimaneutralen Heizen. Es lässt sich problemlos in bestehenden Anlagen nutzen.

STROMERZEUGUNG

Blockheizkraftwerke und die noch effizienteren Brennstoffzellen-Kraftwerke erzeugen gleichzeitig Strom und Wärme. Meist laufen sie mit Erdgas, doch auch Biogas und sogar grüner Wasserstoff sind möglich. Zusammen mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien sind sie ein wichtiger Schritt hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung.

MOBILITÄT

Wasserstoff wird auch in der Mobilität immer interessanter. Brennstoffzellen in den Fahrzeugen wandeln die chemische Energie des Wasserstoffs hocheffizient in Strom um. Wasserstoffantriebe eignen sich vor allem im Personen- und Gütertransport, sind aber zum Beispiel auch in Firmenflotten eine gute Ergänzung zu Biogas- und Elektrofahrzeugen.

INFRASTRUKTUR

Mit seinem 511.000 Kilometer langen Gasnetz und 47 Gasspeichern verfügt Deutschland über eine sehr gut ausgebaute Infrastruktur nicht nur für (Bio-)Gas, sondern zunehmend auch für Wasserstoff. Sektorenübergreifende Ansätze, mehr Anlagen zur H₂-Herstellung und klimaneutrale Regelungstechnik sind entscheidend für die Energiewende.

INNOVATION

Wasserstoff muss zukünftig in sehr viel größeren Mengen verfügbar sein als heute. Die Bandbreite innovativer Lösungen zur H₂-Herstellung ist groß. In Pilotprojekten wird erforscht, wie sich H₂ auf Netze und Anlagen auswirkt. Auch in puncto Biogas gibt es Innovationen, zum Beispiel die sinnvolle Weiterverwendung der Reststoffe.

Inhalt

WÄRMEMARKT

Heizkraftwerk H₂-ready Leipziger Stadtwerke	S. 10
Wasserstoff-Einspeisung, Teil des Reallabors WESTKÜSTE100 Thüga AG, Stadtwerke Heide, Open Grid Europe	S. 12

STROMERZEUGUNG

Stromerzeugung mit Wasserstoffturbine HanseWerk	S. 16
InnoLab – Betrieb einer stationären Brennstoffzelle Stadtwerke Bamberg	S. 18

MOBILITÄT

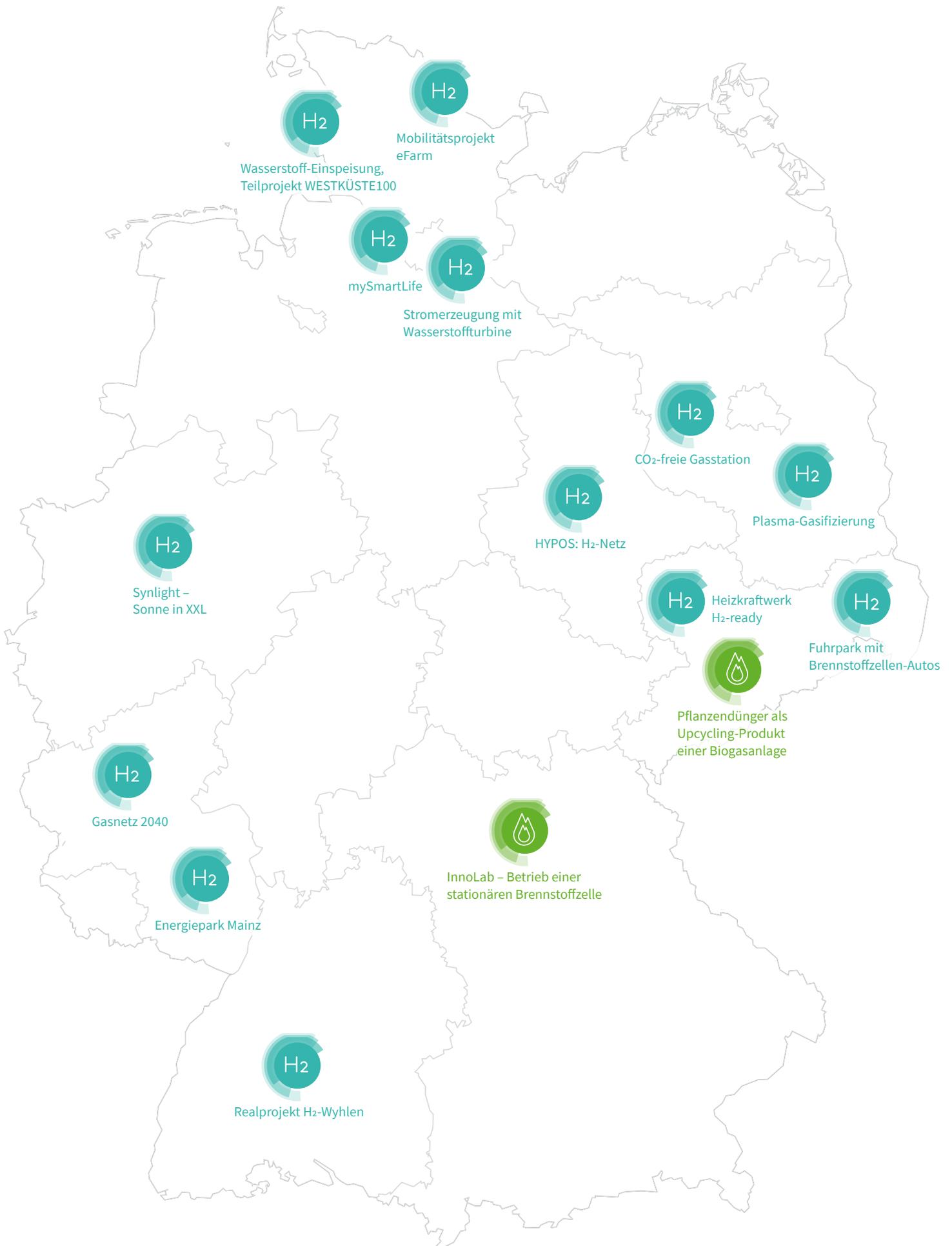
Mobilitätsprojekt eFarm GP JOULE	S. 22
Fuhrpark mit Brennstoffzellen-Autos SachsenEnergie AG	S. 24

INFRASTRUKTUR

Realprojekt H₂-Wyhlen Energiedienst AG	S. 28
Gasnetz 2040 evm-Gruppe	S. 30
mySmartLife Gasnetz Hamburg GmbH	S. 32
Energiepark Mainz Mainzer Stadtwerke und Linde Group	S. 34
CO₂-freie Gasstation ONTRAS Gastransport GmbH	S. 36

INNOVATION

Pflanzendünger als Upcycling-Produkt einer Biogasanlage BALANCE Erneuerbare Energien GmbH	S. 40
Synlight – Sonne in XXL Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)	S. 42
HYPOS: H₂-Netz Netzgesellschaft Gas mbh (MITNETZ GAS)	S. 44
Plasma-Gasifizierung Neue Energien Premnitz GmbH und Plagazi AB (publ)	S. 46





WÄRMEMARKT



Bilder: ©Leipziger Gruppe



PROJEKT

Heizkraftwerk
H₂-ready

PROJEKTTRÄGER

Leipziger Stadtwerke

ORT

Sachsen

INBETRIEBNAHME

ist für Ende 2022 geplant

INTERNET

www.L.de/zukunft-fernwaerme

Grüne Fernwärme für Leipzig

In Leipzig entsteht eines der emissionsärmsten Gasturbinenkraftwerke der Welt. Möglich wird das durch die Kombination aus flexiblen Gasturbinen und speziellen Katalysatoren.

Der Bau des neuen Heizkraftwerks Leipzig Süd bedeutet für die Leipziger Stadtwerke einen wichtigen Schritt hin zu einer CO₂-freien und sauberen Energieversorgung. Die beiden Gasturbinen von Siemens Energy haben jeweils eine elektrische Leistung von 62,5 Megawatt und sind mit modernsten Brennern ausgestattet, sogenannter Dry Low Emission (DLE)-Brennertechnologie. Der Abgasstrom der Turbinen wird in nachgeschalteten Heißwassererzeugern genutzt, in die wiederum große SCR-Katalysatoren integriert sind. SCR steht für selektive katalytische Reduktion und bezeichnet eine Technik zur wirksamen Reduktion von Stickoxiden. DLE-Brenner und SCR-Katalysatoren zusammen sorgen dafür, dass sowohl die Stickstoffoxid- als auch die Kohlenmonoxid-Emissionen kaum messbar sein und weit unter dem Niveau der gesetzlich zulässigen Grenzwerte liegen werden.

Weichen für grünen Wasserstoff sind gestellt

Im September 2021 war Richtfest, Ende 2022 soll die hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlage in Betrieb gehen und dann halb Leipzig mit Fernwärme versorgen.



Karsten Rogall, Geschäftsführer
Leipziger Stadtwerke

„Das HKW Leipzig Süd ist mit Start in diesem Jahr eines der emissionsärmsten Gasturbinenkraftwerke. Unser Ziel ist, es künftig mit grünem Wasserstoff zu betreiben und günstige Energiepreise anzubieten.“



Dank des neuen Gasturbinenkraftwerks kann in Zukunft halb Leipzig mit emissionsarmer Fernwärme versorgt werden.



Bilder: ©Leipziger Gruppe

Die wird zunächst mithilfe von fossilem Erdgas erzeugt. Auch das ist schon ein wichtiger Schritt zur CO₂-Minderung, denn zuvor wurden circa 60 Prozent der Fernwärme aus dem Braunkohlewerk Lippendorf bezogen. Gleichzeitig weist das neue Kraftwerk einen sehr hohen Brutto-Gesamtwirkungsgrad von mehr als 93 Prozent auf, das Erdgas wird also äußerst energieeffizient genutzt.

Langfristig soll das Heizkraftwerk klimaneutral mit grünem Wasserstoff betrieben und die Strom- und Wärmeerzeugung vollständig auf erneuerbare Technologien umgestellt werden. Deshalb sind die Gasturbinen von Anfang an „H₂-ready“, also mit der technologischen Option ausgestattet, hohe Anteile von grünem Wasserstoff zu verbrennen.

Die im Kraftwerk erzeugte thermische Energie, die nicht sofort benötigt wird, wird in einem Zwei-Zonen-Wärmespeicher zwischengelagert und bei Bedarf in das Fernwärmenetz eingespeist. Rund 43.000 Kubikmeter Wasser fasst der Wärmespeicher. Er flexibilisiert den Einsatz des Heizkraftwerks und erhöht somit die Versorgungssicherheit der gesamten Stadt. Zudem wird der Speicher zukünftig Energie aus regenerativen Erzeugungsanlagen aufnehmen.

Kurzportrait

Leipziger Stadtwerke

Die Leipziger Stadtwerke gestalten strategisch und technisch die Energiewende in der Stadt. So investieren sie schon seit vielen Jahren in Erneuerbare Energien, insbesondere für die ökologische Strom- und Wärmeerzeugung. Neben vorhandenen Biomasse-Kraftwerken liefern mittelfristig solarthermische Anlagen im Sommerhalbjahr regenerative Energie. Erdgasbasierte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stellen die Wärmeversorgung im Winterhalbjahr sicher. Das Heizkraftwerk Leipzig Süd wird ab 2022 die braunkohlebasierte Wärmelieferung ersetzen. In das neue Kraftwerk, welches „H₂-ready“ ist, werden 180 Millionen Euro investiert.



PROJEKT

Wasserstoff-Einspeisung, Teil des Reallabors WESTKÜSTE100

PROJEKTPARTNER

Thüga AG, Stadtwerke Heide, Open Grid Europe (OGE)

ORT

Schleswig-Holstein

INBETRIEBNAHME

2023

INTERNET

www.westkueste100.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bild: iStock@kruwt

Heizen mit Wasserstoff

Als Teil des Reallabors WESTKÜSTE100 planen drei Projektpartner, bis zu 20 Prozent Wasserstoff in einen Abschnitt des bestehenden Gasnetzes einzuspeisen. Damit liefern sie eine Blaupause für die Dekarbonisierung der Gasnetze.

Rund 200 Haushalte in einem Wohngebiet in Heide sollen mit dem Erdgas-Wasserstoff-Gemisch versorgt werden. Thüga und die Stadtwerke Heide wollen so nachweisen, dass die Komponenten eines modernen Bestandgasnetzes in der Praxis allen Anforderungen für die Einspeisung von Wasserstoff entsprechen. Sie zeigen, dass die Wärmeversorgung sukzessive auf erneuerbare Gase umgestellt werden kann – ohne umfassende Investitionen im Bereich der Gasnetze oder der Gasverbraucher. Darüber hinaus schafft das Projekt Erfahrungswerte zur Versorgungscharakteristik des neuen Energieträgers im Wärmemarkt. OGE erforscht, wie sich Wasserstoff langfristig in die vorhandene Gasinfrastruktur einbinden lässt. Dafür wird erstmalig mit einer neuartigen Pipelinetechnologie eine komplette Wasserstoffinfrastruktur nach dem Vorbild des Erdgasnetzes installiert und im Realbetrieb getestet.



Michael Riechel, Vorsitzender des Vorstandes Thüga AG

„Wenn wir Gasheizungen zügig auf klimaneutrale Gase wie Biomethan und grünes H₂ umstellen, können wir die Wärmewende sozialverträglich, bezahlbar und versorgungssicher vorantreiben.“



Das Projekt WESTKÜSTE100 erforscht die Nutzung von grünem Wasserstoff im industriellen Maßstab.

Regional, ganzheitlich, skalierbar

Das Reallabor WESTKÜSTE100 entwickelt technische Innovationen für klimaneutrales Wirtschaften mit grünem Wasserstoff. Zehn Partner aus unterschiedlichen Wirtschaftszweigen haben sich dafür zusammengeschlossen. Sie planen im Projektzeitraum 2020 bis 2025, eine regionale und sektorenübergreifende Wasserstoffwirtschaft im industriellen Maßstab abzubilden und zu skalieren. Im ersten Schritt wird an der Raffinerie Heide bis 2023 eine 30-Megawatt-Elektrolyseanlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff installiert. Mit dem grünen Wasserstoff und unvermeidlichem CO₂ aus der Zementproduktion sollen in einer Skalierungsstufe unter anderem klimafreundliche Treibstoffe für Flugzeuge produziert werden. Zugleich wird geprüft, ob der bei der Elektrolyse frei werdende Sauerstoff in einem Zementwerk in den Verbrennungsprozess eingespeist werden und hier die Stickoxid-Emissionen deutlich reduzieren kann. In einer Kaverne unweit des Raffineriegeländes soll zukünftig Wasserstoff gespeichert und so die zur Verfügung stehende Windenergie in einen kontinuierlichen Stoffstrom zur industriellen Nutzung überführt werden. Als Reallabor der Energiewende wird WESTKÜSTE100 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Kurzportraits

Thüga AG

Die Thüga AG ist als Minderheitsgesellschafterin bundesweit an rund 100 Unternehmen der kommunalen Energie- und Wasserwirtschaft beteiligt.

Stadtwerke Heide GmbH

Die Stadtwerke Heide versorgen Bürgerinnen und Bürger zuverlässig mit Strom, Erdgas und Trinkwasser, betreiben die Dithmarscher Wasserwelt und sorgen für einen sicheren Netzbetrieb.

Open Grid Europe (OGE)

OGE ist einer der führenden Fernleitungsnetzbetreiber Europas. Mit rund 12.000 Kilometern Leitungsnetz transportiert der Netzbetreiber Gas durch ganz Deutschland.



STROMERZEUGUNG



Bild: HanseWerk-Gruppe

PROJEKT

Stromerzeugung mit Wasserstoffturbine

PROJEKTTRÄGER

HanseWerk

ORT

Hamburg

INBETRIEBNAHME

2020

INTERNET

www.hansewerk-natur.com



Strom, Wärme, Wasserstoff

In Hamburg-Othmarschen werden Wohngebäude und andere Einrichtungen testweise mit Wärme aus Wasserstoff versorgt.

Blockheizkraftwerke (BHKW) erzeugen gleichzeitig Wärme und Strom, das allein macht sie schon energieeffizient und umweltschonend. Normalerweise werden sie mit Erdgas betrieben. In einem Pilotprojekt im Hamburger Stadtteil Othmarschen sorgt hingegen grüner Wasserstoff, erzeugt aus überschüssiger Windenergie, für die nötige Power. Um das möglich zu machen, haben HanseWerk Natur, einer der größten Wärmeanbieter Norddeutschlands, und der österreichische Hersteller INNIO Jenbacher ein BHKW mit einer Megawatt Leistung umgebaut und 2020 damit einen Feldtest gestartet.

100 Prozent sind möglich

Die Kraft-Wärme-Kopplungsanlage ist Teil eines Wärmenetzes, über das HanseWerk Natur 30 Wohngebäude, eine Sport- und eine Kindertagesstätte sowie das Freizeitzentrum Othmarschen Park mit Nahwärme versorgt. Der Energieanbieter stellt dafür jährlich 13.000 Megawattstunden Wärme bereit. Dank Umbau läuft das BHKW nun entweder mit Erdgas, mit grünem Wasserstoff oder einer Mischung aus beiden



Thomas Baade, Geschäftsführer der HanseWerk Natur GmbH

„Wir haben demonstriert, wie ein BHKW mit grünem Wasserstoff betrieben und für eine klimafreundliche Wärme- und Stromversorgung genutzt werden kann.“



Bild: HanseWerk-Gruppe



Bild: Fotograf Rolf Otzipka

Dank der Umrüstung kann das Blockheizkraftwerk nun Wasserstoff als Brennstoff nutzen. Es versorgt mehr als 30 Wohngebäude mit Wärme.

Brennstoffen. In verschiedenen über mehrere Wochen laufenden Testreihen wurden unterschiedliche Wasserstoff-Beimischungen für die Strom- und Wärmeerzeugung ausprobiert – ohne dass sich für die angeschlossenen Netzkunden dadurch irgend etwas geändert hat. Selbst der Betrieb mit 100 Prozent Wasserstoff war – unter Einhaltung höchster Sicherheitsanforderungen – erfolgreich. Aus dem Pilotprojekt möchte HanseWerk Natur wichtige Erkenntnisse für den zukünftigen Betrieb seiner mehr als 200 BHKW-Motoren in Norddeutschland ziehen.

Bislang ist in Erdgasnetzen nur eine H₂-Beimischung von bis zu zehn Prozent möglich. HanseWerk Natur und INNIO sind allerdings zuversichtlich, dass zukünftig BHKW auch mit größeren Wasserstoff-Anteilen oder in neu entstehenden Quartieren sogar komplett mit H₂ laufen können. Sicher ist: Die Pilotanlage in Hamburg-Othmarschen erbringt bereits heute den Beweis, dass reiner Wasserstoff-Betrieb auch im industriellen Maßstab keine Zukunftsmusik mehr ist.

Kurzportrait

HanseWerk Natur GmbH

Die HanseWerk Natur GmbH ist einer der größten Wärmeanbieter Norddeutschlands und versorgt über 60.000 Haushalte. Ihr Nah- und Fernwärmenetz misst zusammen über 850 Kilometer. Die mehr als 850 Heizanlagen und Blockheizkraftwerke von HanseWerk Natur werden mit Erdgas, Biogas oder Holzpellets betrieben und arbeiten hocheffizient sowie umweltschonend. Die 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entwickeln mithilfe modernster Anlagentechnik maßgeschneiderte Energielösungen und -konzepte für Privathaushalte, Industriebetriebe, öffentliche Einrichtungen und Siedlungen.



Bild: Bosch

PROJEKT

InnoLab – Betrieb einer stationären Brennstoffzelle

PROJEKTRÄGER

Stadtwerke Bamberg

ORT

Bayern

INBETRIEBNAHME

2021

INTERNET

www.stadtwerke-bamberg.de



BOSCH
Invented for life



Ein Kleinkraftwerk fürs Quartier

Am Zentralen Omnibus-Bahnhof in Bamberg erzeugt ein kleines Brennstoffzellen-Kraftwerk Strom und Wärme fürs Quartier.

Ein Kraftwerk so groß wie ein zwei Meter hoher Kühlschrank in der Bamberger Innenstadt erzeugt Strom für mehr als 20 Vier-Personen-Haushalte und Wärme, die eine benachbarte Bäckerei zum Heizen und für Warmwasser nutzt. Die Stadtwerke Bamberg und Bosch haben hier, am Zentralen Omnibus-Bahnhof, im März 2021 ein Kleinkraftwerk auf Basis einer Festoxid-Brennstoffzelle (Solid Oxide Fuel Cell, kurz SOFC) in Betrieb genommen. In Brennstoffzellen reagiert ein Brennstoff mit Sauerstoff, dadurch wird elektrische Energie freigesetzt. Gleichzeitig entsteht Wärme.

Die Stadtwerke Bamberg betreiben die äußerst leise laufende SOFC-Anlage zunächst mit Erdgas. Zukünftig lassen sich SOFC-Systeme auch mit Wasserstoff oder Biomethan betreiben. Bereits beim Betrieb mit Erdgas werden CO₂-Emissionen reduziert – zudem fallen kaum Stickoxide und Feinstaub im Abgas an. Beim Einsatz von grünem Wasserstoff sinkt der CO₂-Ausstoß auf null. Mit einem Wirkungsgrad von 60 Prozent für die Stromerzeugung und von mehr als 85 Prozent bei zusätzlicher Wärmenutzung ist die stationäre Brennstoffzelle besonders effizient.



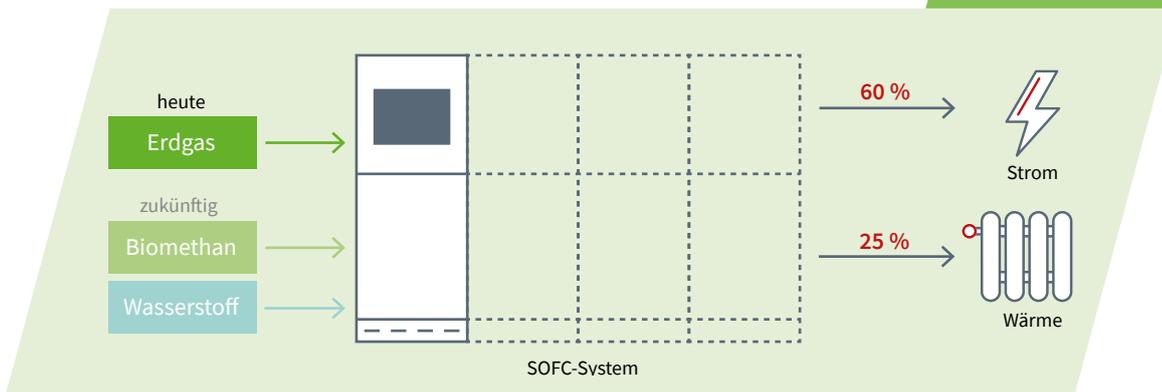
Daniel Then, Leiter Technik und Netze der Stadtwerke Bamberg

„Die Erfahrungen aus dem Pilotprojekt wollen wir in unserem heimischen Netzgebiet auf weitere innerstädtische Quartierslösungen übertragen, um die Wärmewende weiter zu forcieren.“



Brennstoffzellen und Stacks der Anlage werden im Bamberger Bosch Werk hergestellt.

Bild: Bosch



Das SOFC-System von Bosch ermöglicht die Skalierung von mehreren Units zu kleinen, dezentralen Kraftwerken. So kann die Leistung des Systems bedarfsgerecht angepasst werden.

Entlastung fürs Stromnetz

In Kombination mit der vorhandenen Gasinfrastruktur können viele miteinander vernetzte Brennstoffzellen zudem das Stromnetz entlasten und zusätzliche Strombedarfe durch die Energieerzeugung vor Ort decken. Das stellt die lokale Energieversorgung in Städten und Ballungszentren mit hohem Energiebedarf nachhaltig sicher.

Das Unternehmen Bosch hat die SOFC-Anlage InnoLab am Omnibus-Bahnhof in seiner intelligenten IoT-Cloud vernetzt: 20 Sensoren innerhalb der Brennstoffzelle liefern kontinuierlich Daten zu Stromproduktion und Betriebsstatus. Mithilfe dieser Daten kann Bosch die Technologie weiterentwickeln. Zudem können über die Cloud-Lösung zukünftig verschiedene stationäre Brennstoffzellen miteinander zu virtuellen Kraftwerken vernetzt und durch intelligente, selbstlernende Software digital gesteuert werden. Das schont Umwelt und Ressourcen.

Kurzportrait

Stadtwerke Bamberg

Die Stadtwerke Bamberg treiben die Energie- und Wärmewende voran: Neben der Quartiersversorgung im Bamberger InnoLab mittels SOFC-Brennstoffzelle realisiert der oberfränkische Dienstleister auf dem innerstädtischen Konversionsareal „Lagarde“ ein Wärmenetz der vierten Generation, welches 70 Prozent der Wärme für die 1.200 Wohnungen, Büro- und Gewerbeeinheiten vor Ort aus Erneuerbaren Energien gewinnt.



MOBILITÄT



Bild: GP JOULE

PROJEKT

Mobilitätsprojekt eFarm

PROJEKTINITIATOR

GP JOULE

ORT

Schleswig-Holstein

INBETRIEBNAHME

2020

INTERNET

www.gp-joule.de

www.efarm.nf

GP JOULE
TRUST YOUR ENERGY.

Regionales Wasserstoff-Ökosystem

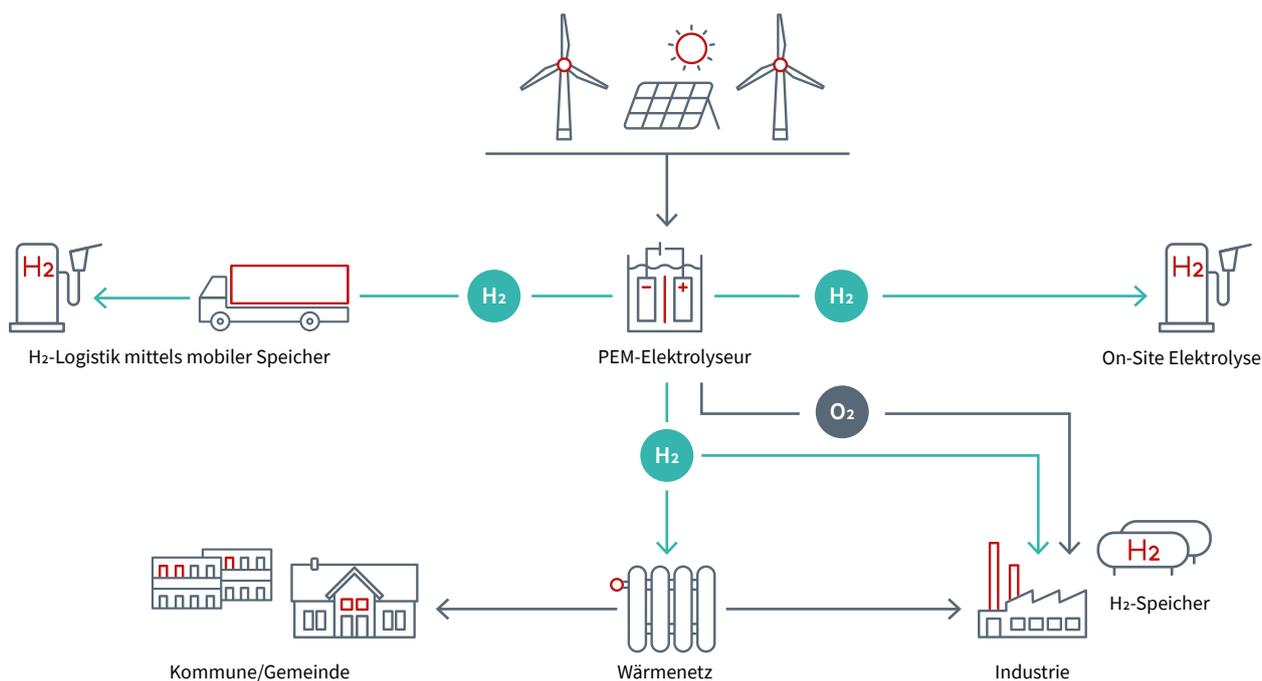
Wind in den Tank bringen, darum geht es im Verbundprojekt eFarm. Im Kreis Nordfriesland baut GP JOULE zusammen mit Partnern aus der Region eine grüne Wasserstoff-Infrastruktur auf.

Nordfriesland, Schleswig-Holstein: Hier weht einem der Wind kräftig um die Nase. So kräftig, dass GP JOULE daraus grünen Wasserstoff herstellt, mit dem dann Pkw und Busse fahren können. Das von GP JOULE 2017 initiierte Verbundprojekt eFarm zeigt, wie nachhaltige Wasserstoff-Mobilität in der Praxis aussehen kann. Insgesamt 20 Gesellschafter aus dem Norden beteiligen sich an dem Projekt, darunter Bürgerwind- und Solarparks sowie Stadtwerke. Gemeinsam testen sie eine umfassende und modular erweiterbare Wasserstoff-Infrastruktur, die von der Erzeugung aus regional erzeugten Erneuerbaren Energien über die Verarbeitung in Elektrolyseuren bis zur Wasserstoff-Tankstelle und schließlich der Flottennutzung in Brennstoffzellen-Fahrzeugen reicht.



André Steinau, Geschäftsführer der GP JOULE Hydrogen GmbH & eFarm

„Wir glauben an einen dezentralen Ansatz, an regionale Wertschöpfungsketten. Grüne Energie soll dort umgewandelt werden, wo sie entsteht und Abnehmer vorhanden sind.“



Regionales Wasserstoff-Ökosystem nach dem eFarm-Prinzip.

H₂-Tankstellen in Betrieb

An zwei öffentlichen Tankstellen in Husum und Niebüll können Brennstoffzellen-Pkw und -Busse bereits seit August 2021 grünen Wasserstoff tanken. Daneben umfasst das Projekt fünf Wasserstoff-Produktionsstandorte mit einer Gesamtleistung von 1,125 Megawatt in der Nähe zu bestehenden Windparks, zwei Brennstoffzellen-Busse für den Linienbusverkehr sowie zunächst 30 Brennstoffzellen-Pkw. Das Potenzial ist noch weit größer, es reicht für mehr als 100 Fahrzeuge.

Mit eFarm zeigen GP JOULE und seine Projektpartner, dass gemeinschaftliches, nachhaltiges Wirtschaften möglich ist und wie wichtig Synergien für eine erfolgreiche Energiewende sind. Auch die Bürgerinnen und Bürger sind von Anfang an in das Projekt eingebunden und können an der regionalen Wertschöpfung partizipieren.

Kurzportrait

GP JOULE GmbH

GP JOULE setzt als Systemanbieter für integrierte Energielösungen und Pionier in der Sektorkopplung die Energiewende in der Praxis um und etabliert neue, regionale Wertschöpfungsketten. Das Unternehmen entwickelt, plant, baut und wartet Solar- und Windparks, Netze für Fern- und Nahwärme sowie Elektromobilitätsprojekte. GP JOULE unterstützt Unternehmen, Kommunen und Investoren außerdem in allen Phasen bei der Umsetzung von Wasserstoff-Projekten, von der Projektierung über die Umsetzung bis zum Vertrieb.



Bild: SachsenEnergie



PROJEKT

Fuhrpark mit Brennstoffzellen-Autos

PROJEKTRÄGER

SachsenEnergie AG

ORT

Sachsen

INBETRIEBNAHME

2020

INTERNET

www.SachsenEnergie.de

Mit Wasserstoff zum Kundentermin

Ostdeutschlands größter Kommunalversorger hat seinen Fuhrpark um Brennstoffzellen-Autos erweitert. Geschäftsführung und Mitarbeitende sind begeistert.

Die SachsenEnergie AG will nicht nur Vorreiter bei der Elektromobilität, sondern auch Pionier bei der Wasserstoff-Technik sein. Zu ihrem mehr als 1.000 Fahrzeuge umfassenden Fuhrpark gehören bereits mehr als 160 batterieelektrische Fahrzeuge. Seit 2020 sind die Mitarbeitenden auch mit Brennstoffzellen-Autos unterwegs. Die Energie kommt hauptsächlich von einer Brennstoffzelle, in der Wasserstoff in Elektrizität und Wasser umgewandelt wird. Diese chemische Reaktion, kalte Verbrennung genannt, erzeugt den Strom für den Elektromotor.

Tanken in wenigen Minuten

Zwei Toyota Mirai und ein Hyundai Nexo befinden sich im Fuhrpark der SachsenEnergie. Beide besitzen neben der Brennstoffzellen-Einheit auch noch eine leistungsstarke Batterie. Je nach Fahrweise beträgt die Reichweite der beiden Wagen zwischen 330 und 670 Kilometer. Innerhalb von drei bis fünf Minuten ist der Tank wieder voll. Es hakt allerdings noch bei der Infrastruktur – in Sachsen gibt es beispielsweise bisher

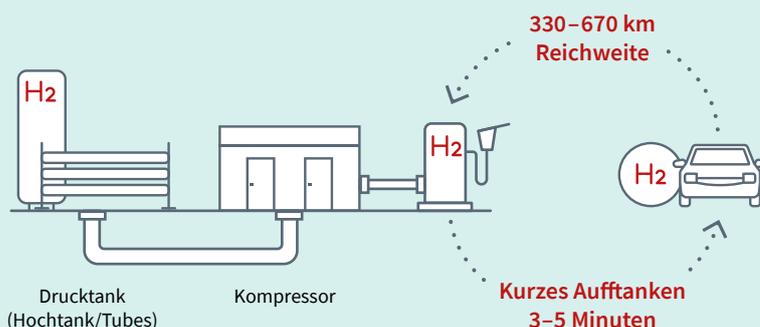


Dr. Axel Cunow, Vorstand der SachsenEnergie AG

„Wasserstoff wird ein Baustein der nachhaltigen Energie- und Verkehrswende sein. Er kann den Energie- und Mobilitätssektor verändern wie das Smartphone die Kommunikation.“



Bild: Oliver Killig/SachsenEnergie



Brennstoffzellen-Fahrzeuge sind mit ihrer großen Reichweite besonders für Langstrecken geeignet.

nur drei Wasserstoff-Tankstellen, deutschlandweit sind es 92 (Stand: März 2022). Auch der Verbrauchspreis ist mit 8,55 bis 14,25 Euro pro 100 Kilometer noch relativ hoch. Beides soll sich durch die Nationale Wasserstoffstrategie schnell verbessern.

Geschäftsführung und Mitarbeitende der SachsenEnergie sind begeistert von Komfort und Fahrverhalten, die Fahrzeuge funktionieren auch in einem Poolsystem mit wechselnden Fahrerinnen und Fahrern problemlos. Der Energieversorger ist überzeugt, dass Wasserstoff-Brennstoffzellen-Autos die bereits mehr verkauften Elektrofahrzeuge ergänzen können. Denn Mobilitäts- und Transportbedürfnisse seien derart vielfältig, dass sie – technologieoffen – nicht in Konkurrenz, sondern in Kombination gedacht werden sollten. Wasserstoff werde ein Baustein der nachhaltigen Energie- und Verkehrswende sein.

Kurzportrait

SachsenEnergie AG

SachsenEnergie ist mit rund 600.000 Kunden der größte Kommunalversorger Ostdeutschlands und bietet moderne, marktgerechte Lösungen rund um Strom, Gas, Wärme, Wasser, Telekommunikation, Elektromobilität und Smart Services. Das Unternehmen mit rund 3.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern treibt das Wachstum der Erneuerbaren Energien kontinuierlich voran, investiert in den Ausbau regionaler Infrastruktur und garantiert mit den Netzen der Zukunft die Versorgungssicherheit von morgen.



INFRASTRUKTUR



Bild: Energiedienst

PROJEKT

Realprojekt H₂-Wyhlen

PROJEKTRÄGER

Energiedienst AG

ORT

Baden-Württemberg

INBETRIEBNAHME

2019

INTERNET

www.h2-wyhlen.de



Von Wasserkraft zu Wasserstoff

Am Hochrhein ganz im Südwesten Deutschlands entsteht eine Infrastruktur für grünen Wasserstoff. Hergestellt wird er aus Wasserkraft.

Im baden-württembergischen Grenzach-Wyhlen ist 2021 ein Reallabor der Energiewende an den Start gegangen. Das Bundeswirtschaftsministerium fördert solche Experimentier Räume für neue Energietechnologien. Und genau das ist das Projekt „H₂-Wyhlen“: Hier wird die Infrastruktur für grünen Wasserstoff ausgebaut und erprobt.

Auf dem Gelände seines Wasserkraftwerks hat der Ökostromerzeuger Energiedienst bereits 2018 eine Power-to-Gas-Anlage mit einem Megawatt Leistung gebaut. Mittels Elektrolyse stellt sie aus Wasser grünen Wasserstoff her. Die Anlage wird nun um fünf Megawatt erweitert und unter realen Bedingungen getestet.

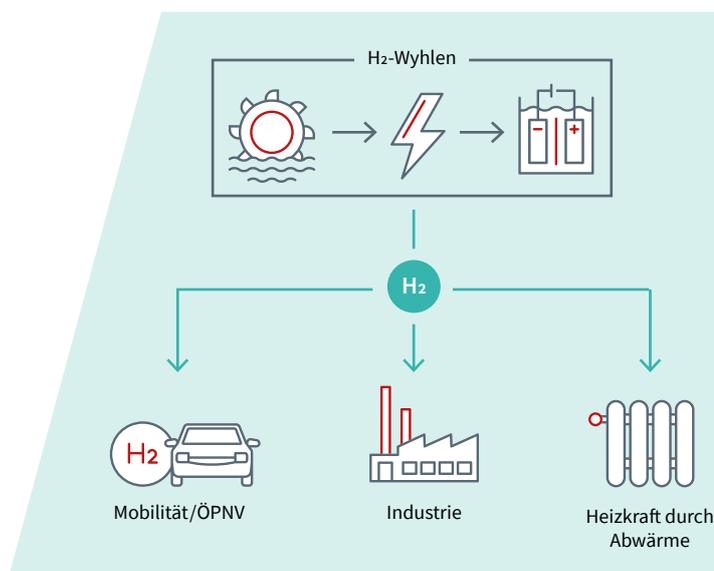
Sektoren intelligent verknüpfen

Zusammen mit Partnern aus Industrie und Forschung, darunter das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung aus Stuttgart (ZSW), untersucht



Jörg Reichert, Vorsitzender der Geschäftsleitung von Energiedienst

„Das Reallabor ist eine Riesenchance, weitere Einsatzmöglichkeiten unseres grünen Wasserstoffs zu erproben und dabei diverse Aspekte klug zu verknüpfen, um den CO₂-Ausstoß zu senken.“



Im Projekt H₂-Wyhlen wird untersucht, wie sich die Power-to-Gas-Infrastruktur zukünftig mit unterschiedlichen Anwendungsbereichen wirtschaftlich verknüpfen lässt.



Energiedienst, wie sich die Power-to-Gas-Infrastruktur am Wasserkraftwerk Wyhlen mit angrenzenden Quartieren und Industriearealen intelligent zu einem wirtschaftlich tragfähigen Gesamtsystem verknüpfen lässt. So könnte in Wyhlen die bei der H₂-Herstellung entstehende Wärme künftig zusammen mit der Abwärme des Wasserkraftwerks für ein Wärmenetz genutzt werden und ein geplantes Wohngebiet in der Nähe des Kraftwerks mit Wärme versorgen. Bereits jetzt verwendet die heimische Industrie den grünen Wasserstoff. Perspektivisch soll er die Tanks von Brennstoffzellen-Fahrzeugen wie Autobusse oder Lkw-Flotten füllen.

Mithilfe der im Reallabor gewonnenen Erkenntnisse wollen die Projektpartner neue Geschäftsmodelle für die bedarfsgerechte Erzeugung, lokale Verteilung und Nutzung von Wasserstoff in den verschiedenen Sektoren entwickeln. Ein Leitfaden für den effizienten Betrieb von Power-to-Gas-Anlagen für die Industrie soll Energieversorgern, Automobilherstellern und Anlagenbauern bei künftigen Projekten weiterhelfen.

Kurzportrait

Energiedienst AG

Die Energiedienst-Gruppe ist eine regional und ökologisch ausgerichtete deutsch-schweizerische Aktiengesellschaft. Als eines der ersten Energieunternehmen ist die Gruppe klimaneutral, indem sie CO₂-Emissionen vermeidet und reduziert. Unvermeidbare CO₂-Emissionen werden durch zertifizierte Klimaschutzprojekte ausgeglichen. Die als Klimaschutz-Unternehmen ausgezeichnete Energiedienst-Gruppe erzeugt Ökostrom aus Wasserkraft und vertreibt unter der Marke NaturEnergie Strom sowie Gas.



Bild: evm-Gruppe

PROJEKT

Gasnetz 2040

PROJEKTTRÄGER

evm-Gruppe

ORT

Rheinland-Pfalz

INBETRIEBNAHME

1999

INTERNET

www.evm.de



Gaswende regional gestalten

Mit einem ganzen Bündel an Maßnahmen will die evm-Gruppe aus Rheinland-Pfalz das Gasnetz weiterentwickeln. Es geht ihr dabei um nicht weniger als eine regionale Gaswende.

Der Unternehmensgruppe Energieversorgung Mittelrhein (evm) geht es um die große Ganze, das Gasnetz ist für sie ein Gesamtprojekt. Seit mehr als 20 Jahren stehen beim größten Energieversorger in Rheinland-Pfalz die effiziente Erzeugung, Verteilung und Nutzung von Gasen, die Kopplung von Strom- und Gasnetzen und die Steigerung des Anteils grüner Gase im Versorgungsnetz im Fokus. evm setzt dabei auf viele einzelne Innovationen, die das Gasnetz insgesamt weiterentwickeln und fit für die Zukunft machen sollen. Das Projekt „Gasnetz 2040“ verzahnt diese Bausteine zu einem ganzheitlichen Konzept. Dafür wurde die Unternehmensgruppe 2020 mit dem Innovationspreis der deutschen Gaswirtschaft in der Kategorie „Klimaschutz & Kommune“ ausgezeichnet. Die Verknüpfung der Einzelmaßnahmen, Transparenz und die Einbindung von Unternehmen, Hochschulen sowie Bürgerinnen und Bürgern schaffen ein regionales Energiebewusstsein, heißt es in der Begründung der Jury. Die evm-Gruppe sei damit regionaler Gestalter der Gaswende.



**Josef Rönz, Vorstandsvorsitzender
Energieversorgung Mittelrhein**

„Mit unseren Maßnahmen tragen wir dazu bei, dass Gase zukünftig nicht nur verlässlich verfügbar bleiben, sondern ihr volles Potenzial entfalten können.“



Bereits vier Erdgastankstellen betreibt die evm-Gruppe. Eine weitere für 29 Erdgasbusse der Koblenzer Verkehrsbetriebe ist im Bau.



Umfangreiche Netzautomatisierungstechniken sorgen für die zuverlässige Versorgung der Anschlussnehmer.



alle Bilder: evm-Gruppe

In der Mehrspartennetzleitstelle der evm-Gruppe können mehrere Tausend Netzdaten in Echtzeit ausgewertet und jeder einzelne von mehreren 100.000 Leitungsabschnitten exakt berechnet werden.

Pilotprojekt „Power-to-Gas“

Zu den vielen Einzelmaßnahmen gehört unter anderem das Pilotprojekt „Power-to-Gas“: Darin hat die evm-Gruppe mit weiteren Unternehmen der Thüga-Gruppe erprobt, welche Möglichkeiten es für die Erzeugung von Wasserstoff mittels Elektrolyse, für dessen Einspeisung ins Gasverteilnetz und für die Systemkopplung von Strom- und Erdgasnetzen gibt. „Gasnetz 2040“ umfasst außerdem den Betrieb der größten Biogasanlage in Rheinland-Pfalz, eine ganzheitliche Netztransparenz durch Leitstellensystem und druckstufenübergreifende Netzsimulation, den Bau der größten Erdgastankstelle im Bundesland sowie eine intelligente Anbindung an das Stromnetz.

Gase, sowohl umweltschonendes Erdgas als auch regenerative wie Wasserstoff oder Biogas, sind für die evm-Gruppe eine Schlüsseltechnologie der Energiewende: als Treibstoff für Fahrzeuge, Speichermedium für Erneuerbare Energien oder als Energieträger für klimafreundliche Wärmeanwendungen.

Kurzportrait

evm-Gruppe

Die Energieversorgung Mittelrhein (evm) ist das größte kommunale Energie- und Dienstleistungsunternehmen aus Rheinland-Pfalz. Die evm selbst bündelt als Energiedienstleister den Energievertrieb, energie-nahe Dienstleistungen und die Verwaltung. Sie versorgt rund 124.000 Kunden mit Erdgas und 213.000 mit Strom. Das Netzgeschäft wurde einer eigenständigen Netzgesellschaft übertragen, der Energienetze Mittelrhein. Sie sorgt für den Betrieb des Stromnetzes in 227 Kommunen und des Erdgasnetzes in 255 Kommunen.



Bild: Gasnetz Hamburg



PROJEKT

mySmartLife

PROJEKTRÄGER

Gasnetz Hamburg GmbH

ORT

Hamburg

INBETRIEBNAHME

2020

INTERNET

www.gasnetz-hamburg.de

Wasserstoff im Quartier

Ein Neubaugebiet im Südosten Hamburgs wird mit Wärme aus Erdgas und grünem Wasserstoff versorgt. Das Projekt liefert wichtige Erkenntnisse für die Beimischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz.

Hamburg-Bergedorf gilt als grünes Paradies. Das größte Naturschutzgebiet Hamburgs, Landwirtschaft, Gartenbau und viel Wasser prägen den südöstlichsten Bezirk der Hansestadt. Kein Wunder also, dass es hier immer mehr Menschen hinzieht und neue Siedlungen entstehen. Zum Beispiel das Neubaugebiet „Am Schilfpark“ mit 273 Wohnungen. Dort geht es ebenfalls grün zu: Der Verteilnetzbetreiber Gasnetz Hamburg, der Anlagenbetreiber enercity contracting, die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) und der Bezirk Bergedorf erproben im Rahmen des EU-Projektes „mySMARTLife“ die Einspeisung von grünem Wasserstoff ins Wärmenetz.

Unterschiedliche H₂-Anteile im Gasnetz

Seit Juni 2019 versorgt enercity contracting die Wohngebäude „Am Schilfpark“ über ein Nahwärmenetz und eine hocheffiziente Energieerzeugungsanlage mit Heizenergie und warmem Wasser. Die je zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) und Brennwertkessel nutzen Erdgas als Energiequelle. Seit Juli 2021 mischt Gasnetz Hamburg dem Ener-



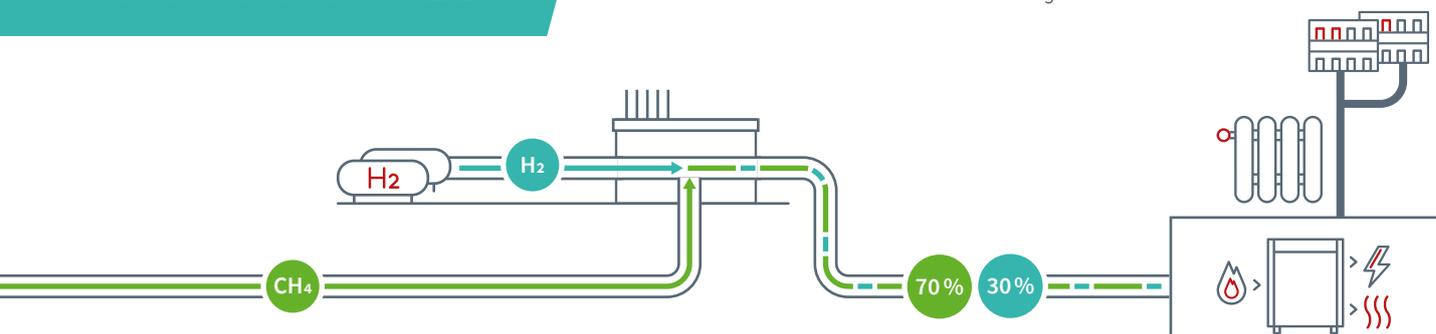
Tom Lindemann, Projektleiter der Gasnetz Hamburg GmbH

„Das Beimischen von Erdgas ist eine interessante Dekarbonisierungsoption. Denn so gelingt der erste Schritt zum Klimaschutz häufig ohne den Austausch von teurer Anlagentechnik mit bestehenden Gasgeräten.“



Bild: Gasnetz Hamburg

Der Hamburger Mischbetrieb senkt den CO₂-Ausstoß in der Energieversorgung und liefert wichtige Erkenntnisse zum Einsatz von Wasserstoff im Erdgasnetz.



gieträger in einem eigens errichteten kleinen Betriebsgebäude am Rande des Wohngebiets bis zu 30 Prozent grünen Wasserstoff bei. Er wurde zuvor mit Strom aus Erneuerbaren Energien gewonnen, ist also klimaneutral.

Dieser Mischbetrieb senkt nicht nur den CO₂-Ausstoß der Energieversorgung in der Siedlung, sondern liefert auch wichtige Erkenntnisse über den Einsatz von Wasserstoff im Erdgasnetz und in der Energiezentrale. Im Fokus steht der Betrieb mit schwankenden Wasserstoffanteilen im Gas. Die HAW analysiert das durch den Wasserstoff veränderte Betriebsverhalten der BHKW und untersucht, zu welchen Zeiten der Einsatz von Wasserstoff hier einen besonders hohen Umweltnutzen hat, weil dann kein oder nur wenig Strom aus erneuerbaren Energiequellen im Netz ist. Ist hingegen mehr erneuerbarer Strom vorhanden als gerade benötigt wird, kann er im vorhandenen Erdgasnetz in Form von Wasserstoff gespeichert werden.

Im von der EU geförderten Projekt „mySMARTLife“ entwickelt die Stadt Hamburg zusammen mit ihren Partnerstädten Nantes in Frankreich und Helsinki in Finnland vielfältige Modellprojekte für eine energie- und ressourceneffiziente Stadt.

Kurzportrait

Gasnetz Hamburg GmbH

Gasnetz Hamburg betreibt das Erdgasnetz in der Freien und Hansestadt Hamburg mit circa 7.900 Kilometer Länge, rund 160.000 Hausanschlüssen und fast 230.000 Netzkunden. Das zu 100 Prozent städtische Unternehmen bereitet zudem die Infrastruktur auf steigende Einspeisungen von grünem Gas wie Biomethan und Wasserstoff vor. Gasnetz Hamburg verfügt über seine Vorgängerunternehmen über eine breite Expertise beim Thema Wasserstoff: Bis in die 80er Jahre enthielt das damalige Stadtgas einen hohen Anteil H₂.



Bild: Mainzer Stadtwerke

PROJEKT
Energiepark Mainz

PROJEKTTRÄGER
Mainzer Stadtwerke und
Linde Group

ORT
Rheinland-Pfalz

INBETRIEBNAHME
2015

INTERNET
www.mainzer-stadtwerke.de



Mut zur Größe

In einem Gewerbegebiet am Stadtrand von Mainz wird unter anderem mithilfe von regenerativem Windstrom grüner Wasserstoff hergestellt. Bei Inbetriebnahme 2015 handelte es sich um die größte Anlage dieser Art.

Der Energiepark Mainz ist ein Vorreiter bei der Herstellung von grünem Wasserstoff. Schon seit 2015 wird das klimaneutrale Gas hier im großen Stil hergestellt. In dem Energiepark wandeln mehrere Power-to-Gas-Anlagen (Elektrolyseure) unter anderem regenerative Energie aus benachbarten Windkraftanlagen der Stadtwerke Mainz in grünen Wasserstoff um. Zusammen mit der Linde Group und Siemens hat der regionale Energieversorger den Energiepark entwickelt und die Hochschule Rhein-Main mit der wissenschaftlichen Begleitung beauftragt. Seit 2018 befindet sich die Anlage im wirtschaftlichen Betrieb.

Grüner Wasserstoff lässt sich vielfältig als Energieträger im Verkehr, in der Industrie, beim Betrieb von Gasheizungen oder auch zur Stromerzeugung in modernen Kraftwerken einsetzen und außerdem gut speichern. Der im Energiepark erzeugte Wasserstoff wird lokal in Tanks zwischengespeichert und in das Erdgasnetz zur



Dr. Tobias Brosze, Technischer Vorstand der Mainzer Stadtwerke AG

„Die Mainzer Stadtwerke und Linde zeigen mit dieser Anlage bereits seit mehreren Jahren, dass die Energie-, Wärme- und Verkehrswende erfolgreich vor Ort für die Menschen umgesetzt werden kann.“



Bilder: Mainzer Stadtwerke



Drei PEM-Elektrolyseure liefern Energie von je zwei Megawatt. Mittels eines ionischen Verdichters lässt sich der Wasserstoff mit höherem Druckniveau speichern.

Versorgung von Heizungen, Gasbrennern und Blockheizkraftwerken eingespeist, außerdem in Trailer zum Transport zu Industriekunden und Wasserstoff-Tankstellen abgefüllt. Brennstoffzellen-Busse örtlicher Verkehrsbetriebe fahren bereits damit.

Weltneuheiten am Start

Im Energiepark Mainz kommen drei sogenannte PEM-Elektrolyseure von Siemens mit Spitzenleistungen von jeweils zwei Megawatt zum Einsatz. Der Betrieb solcher Elektrolyseure in dieser Leistungsklasse war zum Betriebsstart 2015 eine absolute Weltneuheit: Bis dahin produzierten PEM-basierte Elektrolysesysteme lediglich kleine Mengen Wasserstoff. In dem Gewerbegebiet am Mainzer Stadtrand entstand die seinerzeit größte Power-to-Gas-Anlage der Welt. Ebenfalls neuartig war der Einsatz eines ionischen Verdichters von Linde, welcher sowohl die stationären Wasserstoff-Speicher als auch die mobilen Wasserstoff-Trailer mit einem höheren Druckniveau befüllen kann. Das sorgt für einen geringeren Energieverbrauch und eine hohe Betriebsflexibilität. Alle Komponenten wurden erstmalig im großtechnischen Einsatz in ihrem Zusammenspiel erprobt.

Kurzportrait

Mainzer Stadtwerke AG

Das kommunale Unternehmen mit mehr als 1.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern versorgt die Region Mainz, den Landkreis Groß-Gerau und Teile von Rheinhessen mit Strom, Gas, Wasser, Wärme, öffentlicher Mobilität und ergänzenden technischen Dienstleistungen. Gemeinsam mit Partnern ist der Energieversorger an mehr als 200 Photovoltaik-, 112 Windkraft- und zwölf Wasserkraftanlagen beteiligt. Um die Energiewende in der Region aktiv voranzutreiben, haben die Stadtwerke zudem eigene Förderprogramme ins Leben gerufen.



Bild: Ontras Gastransport GmbH

PROJEKT
CO₂-freie Gasstation

PROJEKTRÄGER
ONTRAS
Gastransport GmbH

ORT
Brandenburg

INBETRIEBNAHME
2021

INTERNET
www.ontras.com



Emissionsfreie Gasübergabe

In Potsdam-Nesselgrund steht Deutschlands erste klimaneutral arbeitende Gasdruckmess- und Regelanlage. Wirbelrohrverfahren und innovative Durchflussmesser machen es möglich.

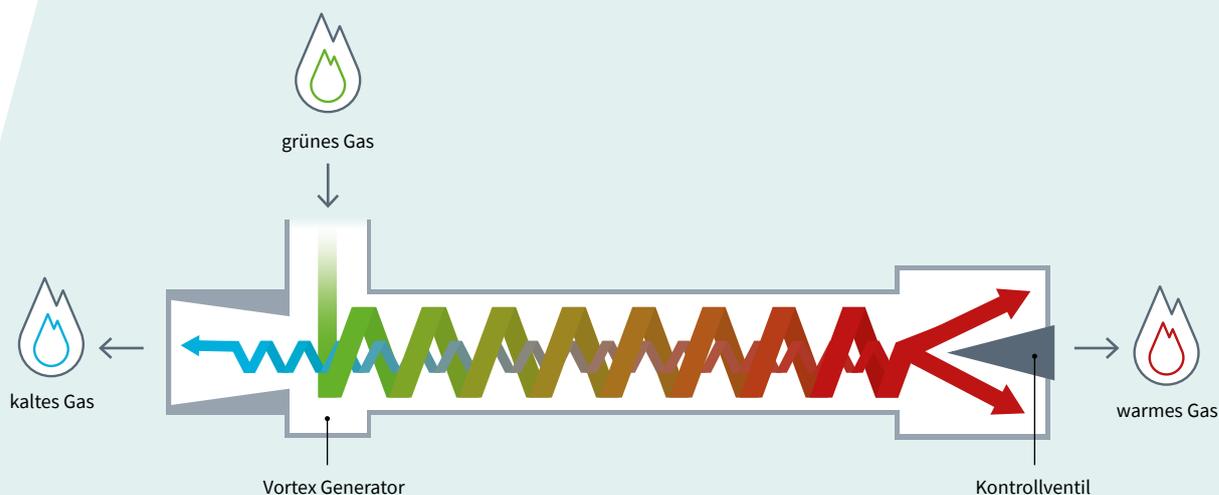
Die Gasdruckregelanlage des Fernleitungsnetzbetreibers ONTRAS leitet Gas aus dem Hochdrucknetz ins Verteilnetz, an das rund 400.000 Verbraucher in der Region angeschlossen sind. Dafür muss zunächst der Gasdruck verringert werden. Da sich dabei das Gas erheblich abkühlt, muss es vorgewärmt werden. Sonst besteht die Gefahr, dass Anlagenteile einfrieren und sich die Gasbeschaffenheit verändert.

Üblicherweise geschieht das mit Strom oder Gas. In Nesselgrund ist es gelungen, das Gas klimaneutral ganzjährig auf die gewünschte Einspeisetemperatur zu bringen: mithilfe des erstmals genutzten sogenannten Wirbelrohrverfahrens und einem in Brandenburg entwickelten Prototyp eines Ranque-Hilsch-Wirbelrohrs. Der Gasstrom aus dem Ferngasnetz wird über drei verschiedene solcher Rohre geführt, wobei sich die Gasströme in einen kalten und einen warmen teilen. Am Ausgang werden die Gasströme so geregelt und zusammengeführt, dass sich jeweils die gewünschte Temperatur für die Einspeisung einstellt. Zusätzlich wird die noch verbleibende Temperaturdifferenz über integrierte Wärmetauscher energetisch genutzt.



Dr. Ralf Borschinsky
Pressesprecher ONTRAS

„In Potsdam verbinden wir innovative Technologien, um Gas klimaneutral zu erwärmen und ins Verteilnetz einzuspeisen. Die vom BMWK geförderte Anlage ist eine Blaupause für viele weitere in ganz Deutschland.“



Mittels Wirbelrohrverfahren lässt sich Gas in einen heißen und in einen kalten Strom aufteilen. Mit der Anlage in Potsdam-Nesselgrund lässt sich das Gas ganzjährig klimaneutral auf die gewünschte Einspeisetemperatur bringen und zur Versorgung von rund 400.000 Kunden nutzen.

Ganzheitliches Konzept

Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach der Anlage liefert den Strom für die Prozesssteuerung, außerdem wurde das Gebäude isoliert und wärmeoptimiert. Insgesamt benötigt die im September 2021 in Betrieb gegangene Anlage deshalb nur noch zehn Prozent des Stroms einer vergleichbaren konventionellen Anlage und nur 30 Prozent der sonst üblichen Heizenergie.

Ebenfalls zum ersten Mal erprobt wird in Nesselgrund eine neue Generation von Durchflussmessern zur Bestimmung von Gasmengen. Auch sie wurden in Brandenburg entwickelt. Die sogenannten ORQA-Zähler verwenden zum Messen den Differenzdruck, dadurch erübrigen sich aufwendige Ultraschallmessungen. Aus der Messung der Differenz zweier statischer Drücke ermitteln die Zähler die Fließgeschwindigkeit des Gases und messen zusätzlich Druck und Temperatur. Daraus berechnet sich die Menge des durchströmenden Gases.

Kurzportrait

ONTRAS Gastransport GmbH

Im europäischen Gastransportsystem ist ONTRAS ein überregionaler Fernleitungsnetzbetreiber und bewirtschaftet Deutschlands zweitlängstes Ferngasnetz mit über 7.500 Kilometer Leitungslänge und rund 450 Netzkopplungspunkten. Daran angeschlossen sind 23 Biogasanlagen. Außerdem speisen zwei Power-to-Gas-Anlagen Wasserstoff und synthetisches Methan in das Netz des Fernleitungsnetzbetreibers. Mit Wasserstoff-Infrastrukturprojekten treibt ONTRAS gemeinsam mit Partnern und Fachgremien das Thema Wasserstoff voran.



INNOVATION

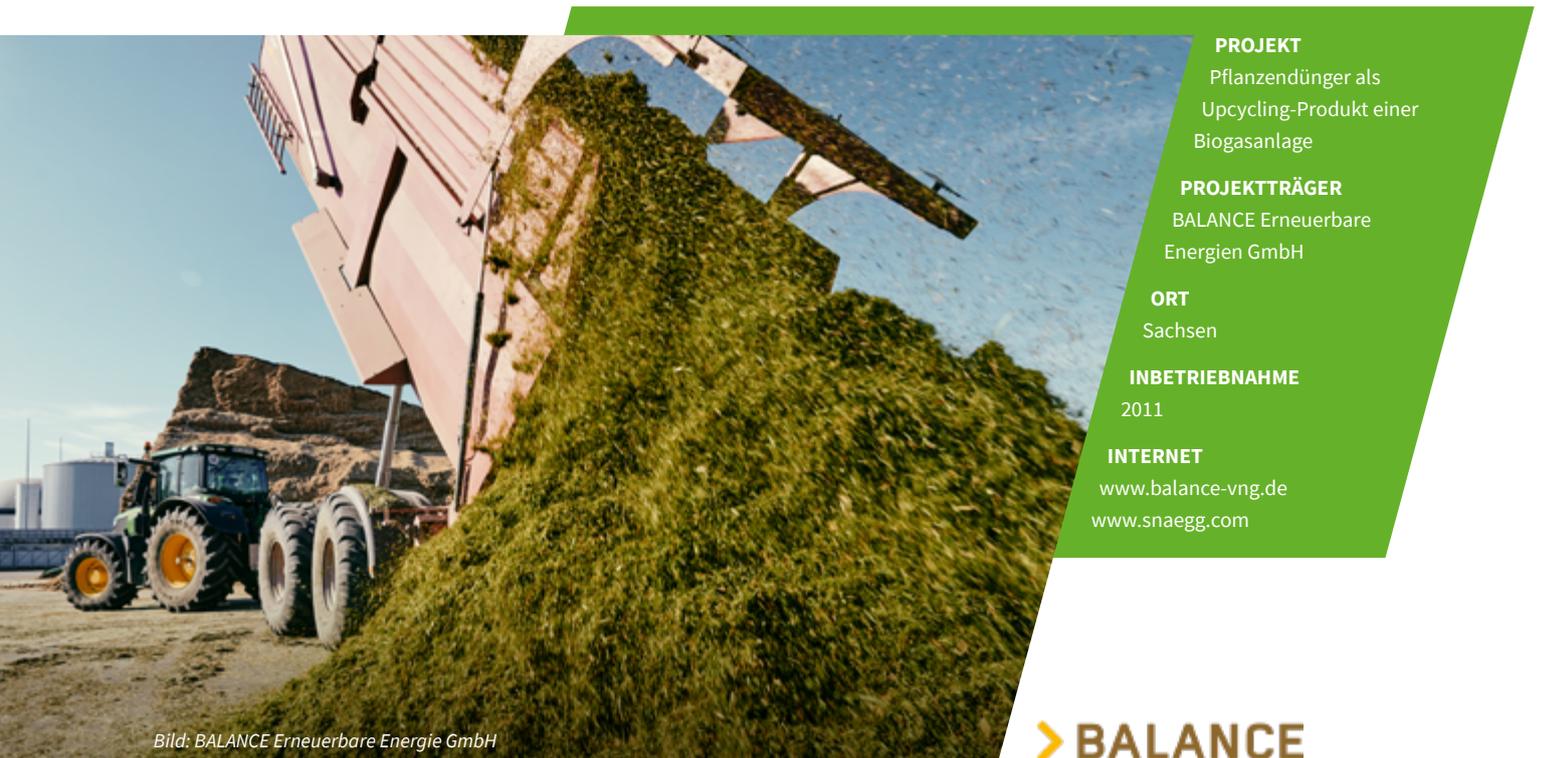


Bild: BALANCE Erneuerbare Energie GmbH

PROJEKT

Pflanzendünger als
Upcycling-Produkt einer
Biogasanlage

PROJEKTRÄGER

BALANCE Erneuerbare
Energien GmbH

ORT

Sachsen

INBETRIEBNAHME

2011

INTERNET

www.balance-vng.de
www.snaegg.com

> BALANCE

Wärme, Strom und Pflanzendünger

Ökologischer Pflanzendünger als Upcycling-Produkt einer Biogasanlage: Das ist gelebte Kreislaufwirtschaft. So erfüllen auch die Reststoffe der Biogaserzeugung noch einen guten Zweck.

Die Biogasanlage im sächsischen Oschatz ist ein echter Allrounder. Rund 50.000 Tonnen nachwachsende Rohstoffe aus der Region – unter anderem Ganzpflanzensilage, Acker- und Klee gras – werden hier jährlich durch Vergären in Biomethan umgewandelt, das anschließend zu Biogas in Erdgasqualität aufbereitet wird. Damit können etwa 6.000 Haushalte mit klimafreundlicher Wärme versorgt werden. Zusätzlich liefert ein integriertes Blockheizkraftwerk (BHKW) genug Strom für 2.500 Haushalte.

Nährstoffreiche Resteverwertung

Doch damit nicht genug. Der Betreiber, die BALANCE Erneuerbare Energien GmbH, stellt daraus auch den ökologischen Pflanzendünger SNÄGG her. Es ist ein Upcycling-Produkt aus der Biogaserzeugung. Denn nach der Herstellung bleibt ein Großteil der vergorenen Pflanzen als fermentierte Biomasse mit wertvollen Nährstoffen übrig. BALANCE trocknet sie mithilfe der Abwärme aus dem BHKW und verarbeitet sie

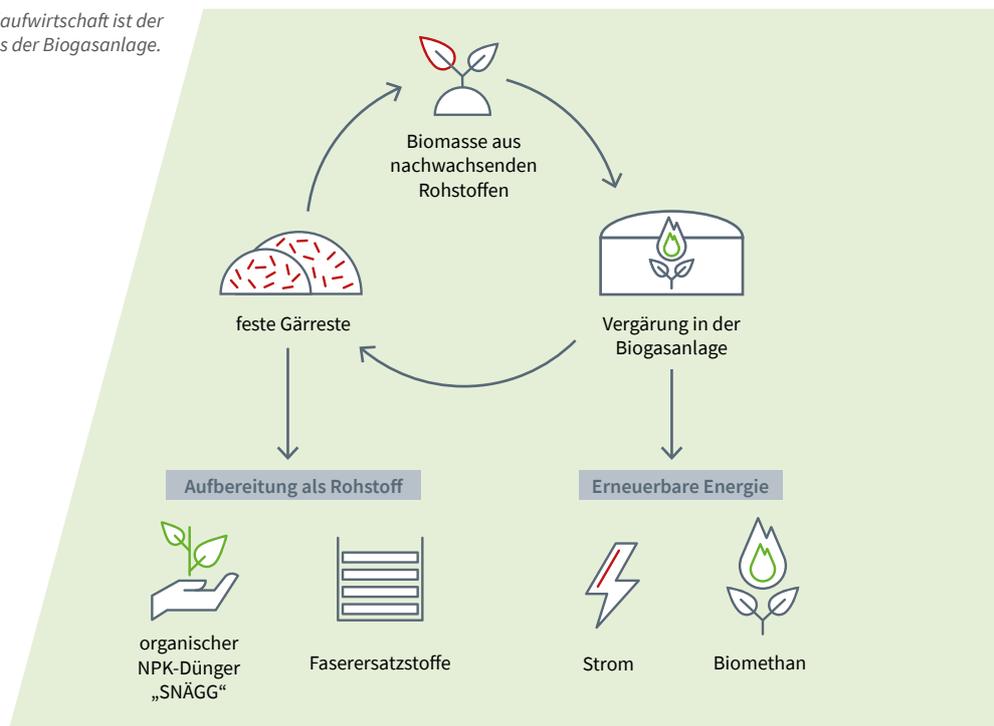


Jenny Schrepfer und Huong Do Thi,
Geschäftsentwicklung

„Wir sind von der Idee begeistert, eine Wirtschaft zu unterstützen, die Ressourcen gebraucht statt verbraucht. Nur so können wir eine Zukunft erschaffen, die auf lange Sicht funktioniert.“



Ein Beispiel gelebter Kreislaufwirtschaft ist der aufbereitete Biodünger aus der Biogasanlage.



zu kleinen Pellets – fertig ist der Biodünger. Er eignet sich für Zimmer- und Gartenpflanzen und enthält keinerlei chemische oder mineralische Zusätze, dafür aber die wichtigen Nährstoffkomponenten Stickstoff, Phosphat und Kalium. Der hohe Anteil an organischen Substanzen regt Humusbildung und Biodiversität im Boden an. Das verbessert zum einen die Bodenfruchtbarkeit und fördert zum anderen die fürs Klima so wichtige CO₂-Speicherung im Boden. In tiefere Bodenschichten und damit auch ins Grundwasser gelangen die Nährstoffe nicht. SNÄGG wird von einer Werkstatt für Menschen mit Beeinträchtigung (Lebenshilfe Oschatz e.V.) in ressourcenschonendem Alt- und Graspapier verpackt.

Darüber hinaus hat das Unternehmen bereits Pilotprojekte initiiert, in denen die stoffliche Weiterverwendung der Gärprodukte als Faserersatzstoff untersucht wird. Der Fokus liegt aktuell auf Torf-, Holz- und Papierfasern. Das Ziel: Mit der Weiterverwertung von Gärprodukten nachhaltige Alternativen für Düngemittel und Produkte auf Faserbasis schaffen.

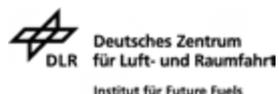
Kurzportrait

BALANCE

Die BALANCE Erneuerbare Energien GmbH bündelt als 100-prozentiges Tochterunternehmen der VNG AG die Aktivitäten im Bereich der Erneuerbaren Energien. Der Fokus liegt dabei auf dem Betrieb und der Weiterentwicklung von Biogas- und Biomethananlagen. Für die Projektidee „Upcycling aus Gärproduktion“ sowie die Umsetzung des SNÄGG Biodüngers wurde das Unternehmen mit dem eku Zukunftspreis für Energie, Klima und Umwelt vom sächsischen Staatsministerium in den Kategorien „idee“ und „erfolg“ ausgezeichnet.



Bild: DLR (CC BY-NC-ND 3.0)



PROJEKT

Synlight – Sonne in XXL

PROJEKTRÄGER

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

ORT

Nordrhein-Westfalen

INBETRIEBNAHME

2017

INTERNET

www.dlr.de

Künstliche Supersonne im XXL-Format

Mithilfe von hochkonzentriertem künstlichem Sonnenlicht wird in Jülich grüner Wasserstoff ohne den Einsatz von Strom hergestellt.

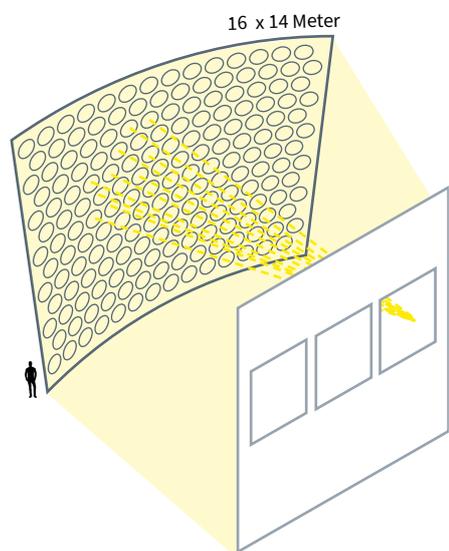
Seine Lichtintensität entspricht dem 10.000-Fachen der natürlichen Sonnenstrahlung auf der Erdoberfläche: Unter dem Namen Synlight hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im nordrhein-westfälischen Jülich einen Hochleistungsstrahler entwickelt, die größte künstliche Sonne der Welt. Hier testen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des DLR zusammen mit Kooperationspartnern aus der Industrie seit 2017 solarthermochemische Verfahren zur Erzeugung von grünem Wasserstoff und CO₂-neutralen synthetischen Treibstoffen.

Das simulierte, hochkonzentrierte Sonnenlicht ermöglicht es, die Tests im Großmaßstab unter genau definierten und immer konstanten Bedingungen durchzuführen. Das verkürzt die Entwicklungszeit der neuen Verfahren deutlich. Derzeit wird es noch optimiert. Doch schon bald soll das Verfahren auch im industriellen Maßstab zum Einsatz kommen und perspektivisch vor allem in den sonnenreichen Gegenden dieser Welt angewendet werden.



Dmitrij Laaber, Leiter der Großforschungsanlage Synlight im DLR Institut für Future Fuels

„Synlight leistet einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung einer der Schlüsseltechnologien der Zukunft: der Herstellung und Speicherung von Wasserstoff als klimaneutralem Energieträger.“



Von den 149 Lampen lassen sich bis zu 121 auf einen Brennpunkt individuell ausrichten. Insgesamt kann die Anlage die 10.0000-fache Konzentration natürlichen Sonnenlichts erzeugen.



Bild DLR (CC BY-NC-ND 3.0.)



Bild: DLR (CC BY-NC-ND 3.0.)

149 kleine Sonnen

Die künstliche Sonne besteht aus insgesamt 149 Xenon-Kurzbogenlampen. Jede einzelne von ihnen hat die Lichtleistung eines Großkino-Projektors. Die innen verspiegelten Lampenschirme haben einen Durchmesser von einem Meter. Die Lampen sind wabenförmig auf einer 14 Meter hohen und 16 Meter breiten Fläche angeordnet. Sie lassen sich individuell regeln. Dadurch lassen sich Gruppen von Strahlern entweder auf eine große Testinstallation oder auf bis zu drei kleine Untersuchungselemente in separaten Bestrahlungskammern ausrichten. In der mittleren Kammer ist eine maximale Strahlungsleistung von bis zu 300 Kilowatt (KW) möglich, in den beiden äußeren Kammern bis zu 240 KW.

Bereits im Jahr 2004 war es dem DLR erstmals gelungen, Wasserstoff in thermischen Kreisprozessen mit konzentriertem Sonnenlicht aus Wasser abzuspalten. Die solarthermochemische Wasserspaltung ist eine Alternative zur Elektrolyse auf Basis von Solarstrom und soll die Kosten der energieintensiven Erzeugung von grünem Wasserstoff senken.

Kurzportrait

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Das Institut für Future Fuels des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) erforscht und entwickelt Materialien, Komponenten und Verfahren für die kostengünstige Erzeugung von Brennstoffen im Sonnengürtel der Erde und ihren globalen Handel. An seinem Hauptsitz Jülich betreibt das Institut mit der Anlage Synlight® den weltweit leistungsstärksten Sonnensimulator. Zum Institut gehört an seinem zweiten Standort Köln auch ein Sonnenofen für Experimente mit konzentriertem natürlichem Sonnenlicht.



Bild: MITNETZ GAS

PROJEKT
HYPOS: H₂-Netz

PROJEKTRÄGER
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbh (MITNETZ GAS)

ORT
Sachsen-Anhalt

INBETRIEBNAHME
2019

INTERNET
www.mitnetz-gas.de



Pipelines im Praxistest

Es reicht nicht, Wasserstoff zu erzeugen. Er muss auch zu den Verbrauchsstellen transportiert werden. Ein Forschungsprojekt in Sachsen-Anhalt zeigt, dass sich das Gasnetz dafür sehr gut eignet.

Die Gasinfrastruktur spielt für die Energiewende eine wichtige Rolle: als gigantisches Transport- und Speichersystem. Die Pipelines können nicht nur Erdgas, sondern auch aus Biogas hergestelltes Biomethan und Wasserstoff über weite Entfernungen transportieren und langfristig speichern. Wie sich Wasserstoff auf die Netze und die angeschlossenen Anlagen auswirkt, untersucht der Verteilnetzbetreiber Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas (MITNETZ GAS) im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen im Rahmen des Projekts „HYPOS: H₂-Netz“. Der Bund fördert es mit 1,8 Millionen Euro.

Auf dem insgesamt 12.000 Quadratmeter großen Gelände hat MITNETZ GAS 1.200 Meter hochdichte Leistungen aus Kunststoff sowie einem Kunststoff-Metallverbund verlegt. Sie werden teilweise bereits standardmäßig zum Transport von Erdgas genutzt, teilweise wurden sie für den Transport von Wasserstoff neu entwickelt. Durch sie wird



Dirk Hünlich, Projektleiter
HYPOS: H₂-Netz bei MITNETZ GAS

„Unser Projekt hat gezeigt, dass sicheres Arbeiten an mit Wasserstoff geführten Leitungen möglich ist.“



Bild: MITNETZ GAS

Die Testinfrastruktur im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen liefert wichtige Erkenntnisse zur Verwendung und Verteilung von Wasserstoff im Netz.



Bild: ©DarioEgidi/istockphoto.com

seit Mai 2019 reiner Wasserstoff geschickt. Seitdem läuft das gesamte Netz stabil und sicher. Zusätzlich hat der Verteilnetzbetreiber verschiedene Anlagen zur Regelung und Messung des Gasdrucks errichtet und Wasserstoff-Endverbraucher an die Testanlage angeschlossen.

Die Verteilung und Anwendung des Wasserstoffs hat MITNETZ GAS zusammen mit DBI Gas- und Umwelttechnik, Rehau Unlimited Polymer Solutions, dem TÜV SÜD Industrie Service und der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig untersucht. Die Ergebnisse sind positiv, die Anlage ist den Betriebsanforderungen für Wasserstoff gewachsen. Eine Schadens- und Störfallsimulation hat gezeigt, dass auch die Sicherheitseinrichtungen reibungslos funktionieren. Weiterer Pluspunkt: Wasserstoff-Anlagen sind in der Handhabung nicht aufwendiger als Erdgas-Infrastrukturen.

Kurzportrait

MITNETZ GAS

Die Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH (MITNETZ GAS) mit Sitz in Kabelsketal ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der MITGAS Mitteldeutsche Gasversorgung GmbH (MITGAS). Als Verteilnetzbetreiber ist MITNETZ GAS für Planung, Betrieb und Vermarktung der gepachteten Netze verantwortlich. Die Gasnetze haben eine Gesamtlänge von rund 7.000 Kilometern und erstrecken sich über Teile der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Brandenburg.



Bild: ©jotily/istockphoto.com

PROJEKT

Plasma-Gasifizierung

PROJEKTRÄGER

Neue Energien Premnitz
GmbH und Plagazi AB (publ)

ORT

Brandenburg

INBETRIEBNAHME

2024

INTERNET

www.plagazi.com

PLAGAZI
GREEN HYDROGEN FROM WASTE

Wasserstoff aus alten Rotorblättern

Im brandenburgischen Premnitz soll in einem innovativen Verfahren aus nicht recycelbaren Wertstoffen grüner Wasserstoff für weniger als drei Euro pro Kilo und flüssiges CO₂ gewonnen werden.

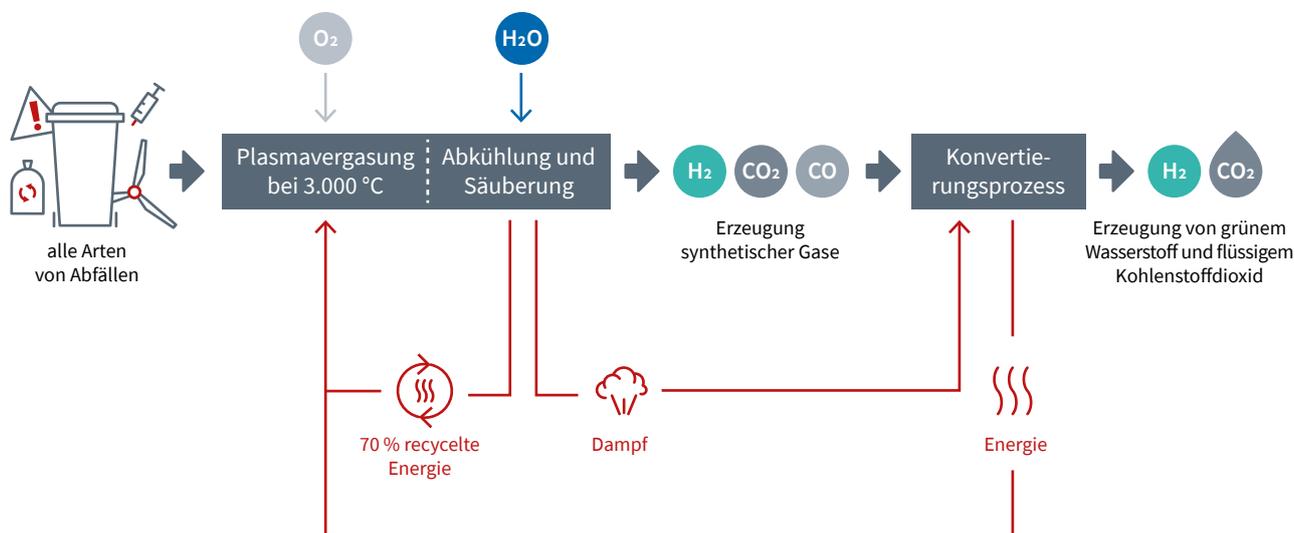
„Havelstoff“ heißt das Projekt, in dem die zur Richter Recycling Gruppe gehörende Neue Energien Premnitz mit dem schwedischen Cleantech-Unternehmen Plagazi zusammenarbeitet. Plagazi hat ein neuartiges Verfahren entwickelt, bei dem Abfall nicht verbrannt, sondern bei über 3.000 °C in seine Moleküle zerlegt wird.

Das Verfahren basiert auf einer innovativen Plasma-Gasifizierungstechnologie, also einer Plasmabogentechnologie zur Behandlung von Abfällen. Am Ende des Prozesses bleiben im Wesentlichen drei verwertbare Produkte übrig: hochreiner Wasserstoff, ungefährliche Schlacke – zum Beispiel für den Straßenbau – sowie flüssiges CO₂, das beispielsweise in der Chemie- und E-Fuel-Industrie verwendet werden kann. Bei dem patentierten Verfahren handelt es sich um einen geschlossenen Prozess, so können weder Kohlendioxid noch andere schädliche Gase unkontrolliert entweichen.



**Torsten Granberg, CEO und
Haupteigentümer der Plagazi AB (publ)**

„Die Produkte aus unserem Verfahren können auch zur Dekarbonisierung verschiedener Industriezweige wie Stahl, Düngemittel oder Verkehr verwendet werden.“



Mit dem Prozess von Plagazi kann aus jedem Abfall grüner Wasserstoff produziert werden – kostengünstig.

Selbst die Energie wird recycelt

Die Havelstoff-Partner wollen zusammen ca. 80 Millionen Euro in das Projekt investieren. Für den Bau der geplanten Anlage hat Neue Energien Premnitz bereits mehrere, zusammen etwa zwölf Hektar große Grundstücke im Industriepark Premnitz erworben. Die Wertstoffe für die Anlage in Premnitz – bis zu 44.000 Tonnen jährlich – sollen vor allem von Rotorblättern alter Windkraftanlagen kommen, außerdem Autoschredder-Rückstände, medizinische, industrielle sowie Kunststoff-Abfälle verwertet werden. Damit sollen hier jährlich rund 7.500 Tonnen grüner Wasserstoff und 100.000 Tonnen flüssiges CO_2 produziert und weiterverkauft werden. Der Wasserstoff lässt sich zum Beispiel in Brennstoffzellen oder Industrieprozessen nutzen.

Den benötigten Strom liefern Windenergieanlagen der Neue Energien Premnitz. 70 Prozent des gesamten Prozessenergiebedarfs sollen recycelt und wieder verstromt werden. Das senkt sowohl die Energie- als auch die Produktionskosten für den grünen Wasserstoff. Zugleich gelangen nicht recycelbare Abfälle wieder in einen Kreislauf. Im Jahr 2024 soll die Anlage in Betrieb gehen.

Kurzportrait

Plagazi AB (publ)

Plagazi ist ein schwedisches Cleantech-Unternehmen. Das von ihm entwickelte Plagazi-Verfahren zur Umwandlung von Abfall in grünen Wasserstoff trägt dazu bei, globale Probleme, wie nicht wiederverwertbare Abfälle, die Suche nach erneuerbaren Energiequellen und CO_2 -Emissionen, zu lösen. Das Unternehmen beteiligt sich an Projekten in mehreren europäischen Ländern und ist Mitglied im Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband.

Herausgeber

BDEW Bundesverband der
Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Telefon +49 30 300199-0
Telefax +49 30 300199-3900
E-Mail info@bdew.de
www.bdew.de

Ansprechpartner BDEW

Ilka Gitzbrecht
Abteilungsleiterin
Abteilung Transformation der Gaswirtschaft, klimaneutrale
Gase und Versorgungssicherheit
Telefon +49 30 300199-1250
E-Mail ilka.gitzbrecht@bdew.de

Madlen Momberg
Fachgebietsleiterin Produktpositionierung Gas
Abteilung Transformation der Gaswirtschaft, klimaneutrale
Gase und Versorgungssicherheit
Telefon +49 30 300199-1252
E-Mail madlen.momberg@bdew.de

Layout und Satz

glutrot GmbH
www.glutrot.de

Wir danken den Unternehmen für die Mitwirkung und
das zur Verfügung gestellte Bildmaterial.

Stand: Mai 2022